

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000337129 A**

(43) Date of publication of application: **05.12.00**

(51) Int. Cl.

**F01N 3/20**  
**B01D 53/86**  
**B01D 53/94**  
**F01N 3/08**  
**F01N 3/24**  
**F01N 3/28**  
**F01N 3/36**  
**F02D 41/04**  
**F02D 41/14**  
**F02D 45/00**

(21) Application number: **11142475**

(22) Date of filing: **21.05.99**

(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **TAKAOKA NOBUAKI**  
**ONO HIROSHI**

**(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR  
INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

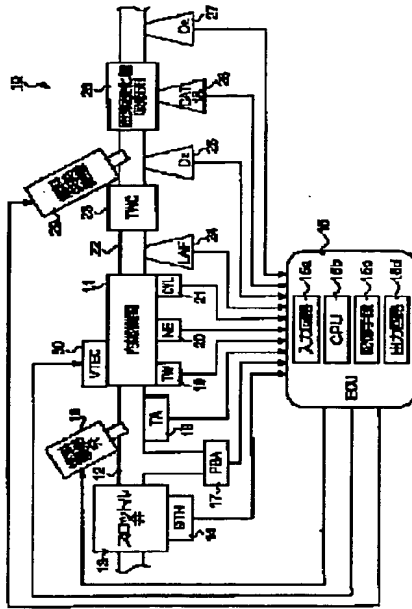
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To restrict deterioration of the fuel consumption of an internal combustion engine and the operation characteristic thereof at the time of eliminating the sulfur compound accumulated by keeping at high-temperature a poisoned NOx absorbent.

**SOLUTION:** An exhaust pipe 22 connected to an internal combustion engine 11 is provided with a nitrogen oxide (NOx) absorbent 26 for purifying the nitrogen oxide (NOx) in the exhaust gas for reduction. A fuel supplying device 29 is provided

between the internal combustion engine 11 and the NOx absorbent 26, and in the case where the NOx absorbent 26 is deteriorated, the fuel is supplied into the exhaust pipe 22. The supplied fuel is burned in the NOx absorbent 26 so as to raise the temperature. In the case where temperature of the NOx absorbent 26 exceeds the predetermined value, a fuel injection valve 16 is controlled so that an air-fuel ratio of the exhaust gas comes close to a rich side in comparison with the theoretical air-fuel ratio. The sulfur compound absorbed by the NOx absorbent 26 is purified for reduction by HC, CO increased in the exhaust gas.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-337129

(P2000-337129A)

(43) 公開日 平成12年12月5日 (2000. 12. 5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 0 1 N 3/20

F 0 1 N 3/20

B 3 G 0 8 4

B 0 1 D 53/86

Z A B

3/08

E 3 G 0 9 1

53/94

3/24

A 3 G 3 0 1

F 0 1 N 3/08

3/28

E 4 D 0 4 8

3 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-142475

(22) 出願日

平成11年5月21日 (1999. 5. 21)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 高岡 伸明

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 大野 弘志

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外8名)

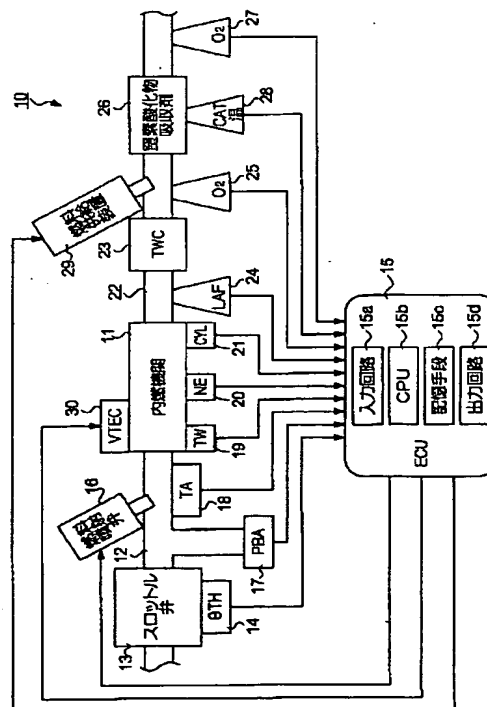
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 被毒したNO<sub>x</sub>吸収剤を高温にして蓄積した硫黄化合物を除去する際に、内燃機関の燃費及び運転特性の悪化を抑制する。

【解決手段】 内燃機関11に接続された排気管22に、排気ガス中の窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) を還元浄化する窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) 吸収剤26を備えた。内燃機関11とNO<sub>x</sub>吸収剤26との間に燃料供給装置29を備え、NO<sub>x</sub>吸収剤26が劣化している場合に、排気管22内に燃料を供給する。供給した燃料をNO<sub>x</sub>吸収剤26内で燃焼させて温度を上昇させる。NO<sub>x</sub>吸収剤26の温度が所定値を越えた場合に、排気ガスの空燃比が理論空燃比よりもリッチ側になるように燃料噴射弁16を制御する。排気ガス中で増大したHC, COによりNO<sub>x</sub>吸収剤26に吸収された硫黄化合物を還元浄化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気系に設けられ、排気ガスの空燃比が理論空燃比よりもリッチのとき窒素酸化物を吸収し、リッチのとき前記窒素酸化物を還元する窒素酸化物吸収剤を具備する内燃機関の排気浄化装置であって、

前記排気ガスの空燃比を制御する空燃比制御手段と、前記排気系において前記窒素酸化物吸収剤の上流側に燃料を供給する燃料供給手段と、

前記窒素酸化物吸収剤の窒素酸化物吸収能力が硫黄被毒により低下した場合に、前記燃料供給手段により燃料を供給して前記窒素酸化物吸収剤の温度を上昇させる温度上昇手段と、

前記窒素酸化物吸収剤の温度が所定値を越えたときに、前記空燃比制御手段により前記排気ガスの空燃比が理論空燃比あるいは理論空燃比よりもリッチ側になるように制御して、前記窒素酸化物吸収剤の窒素酸化物吸収能力を再生させる再生手段とを備えることを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の排気浄化装置に関し、特に排気ガス中の窒素酸化物を還元浄化する内燃機関の排気浄化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、内燃機関に供給する混合気の空燃比を理論空燃比（ストイキ）よりリッチ側に設定して、いわゆるリーンバーン制御を行うと窒素酸化物（ $\text{NO}_x$ ）の排出量が増加する傾向がある。このため、内燃機関の排気系に、排気ガス中から $\text{NO}_x$ を吸収あるいは吸着して除去する $\text{NO}_x$ 吸収剤を内蔵する排気浄化装置を設け、排気ガスの浄化を行う技術が知られている。この $\text{NO}_x$ 吸収剤は、排気ガスの空燃比が理論空燃比よりもリッチ側に設定されて排気ガス中の酸素濃度が比較的高い状態においては $\text{NO}_x$ を吸収し、逆に空燃比が理論空燃比よりもリッチ側に設定されて排気ガス中の酸素濃度が低く、 $\text{HC}$ 及び $\text{CO}$ 等が多い状態においては、吸収した $\text{NO}_x$ を還元浄化して窒素ガスとして排出する。

【0003】ところで、内燃機関の燃料や潤滑剤には硫黄が含まれているため、排気ガス中には例えば硫黄酸化物（ $\text{SO}_x$ ）等の硫黄化合物が存在する。上記のような $\text{NO}_x$ 吸収剤は、排気ガス中の $\text{NO}_x$ に加えて硫黄化合物も吸収する。ここで、 $\text{NO}_x$ 吸収剤に吸収された硫黄化合物は、 $\text{NO}_x$ に比べてより蓄積されやすい性質を有しており、硫黄化合物の蓄積量が増大するのに伴って $\text{NO}_x$ の吸収が妨げられ、徐々に $\text{NO}_x$ の浄化効率が低下して、いわゆる被毒による $\text{NO}_x$ 吸収剤の劣化が生じる。このように $\text{NO}_x$ 吸収剤の被毒が生じた場合は、 $\text{NO}_x$ 吸収剤を適宜の高温にすると共に、排気ガスの空燃比を理論空燃比よりもリッチ側に設定して、この状態を適宜の

時間持続することにより、 $\text{NO}_x$ 吸収剤に吸収された硫黄化合物を除去して被毒を解消する方法が知られている。ここで、 $\text{NO}_x$ 吸収剤の温度を制御する内燃機関の制御装置としては、例えば、特開平7-186785号公報に開示されているように、内燃機関に接続された自動変速機の変速段を制御することによって排気ガスの温度を制御する内燃機関の制御装置が知られている。

【0004】この内燃機関の排気浄化装置で使用される $\text{NO}_x$ 吸収剤では、排気ガスの空燃比が理論空燃比よりもリッチ側に設定されている時は、排気ガス中の硫黄化合物、例えば $\text{SO}_2$ が触媒の白金Pt上で酸化されて $\text{SO}_3^-$ や $\text{SO}_4^-$ 等の硫酸イオンとなり、さらに $\text{NO}_x$ 吸収剤に含まれる酸化バリウム $\text{BaO}$ と結合して $\text{BaSO}_4$ を形成する。ここで、 $\text{NO}_x$ 吸収剤に吸収された硫黄化合物の量が所定値を越えると、自動変速機の変速段が自動的に低い変速段に設定されると共に、内燃機関の空燃比が理論空燃比よりもリッチ側に設定される。すなわち、内燃機関が高速回転で運転されることによって排気ガスの温度が上昇し、 $\text{NO}_x$ 吸収剤が例えば600℃程度まで昇温させられる。これによって、 $\text{NO}_x$ 吸収剤中に生成された $\text{BaSO}_4$ は高温により分解されて $\text{SO}_3^-$ や $\text{SO}_4^-$ 等の硫酸イオンが生成される。さらに、排気ガス中の酸素濃度が低下させられると共に、未燃の $\text{HC}$ 、 $\text{CO}$ の量が増大させられているため、 $\text{NO}_x$ 吸収剤中に生成された $\text{SO}_3^-$ や $\text{SO}_4^-$ 等の硫酸イオンは還元されて $\text{NO}_x$ 吸収剤から放出される。こうして、 $\text{NO}_x$ 吸収剤に吸収された硫黄化合物の還元除去が行われる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のような内燃機関の制御装置では、排気浄化装置の $\text{NO}_x$ 吸収剤の温度を上昇させる際、内燃機関に接続された自動変速機の変速段が、例えば通常運転時よりも低い変速段に設定されるために、内燃機関の燃費及び運転特性が悪化するという問題がある。本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、被毒した $\text{NO}_x$ 吸収剤を高温にして蓄積した硫黄化合物を除去する際に、内燃機関の燃費及び運転特性の悪化を抑制することが可能な内燃機関の排気浄化装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決して係る目的を達成するために、本発明の内燃機関の排気浄化装置は、内燃機関の排気系に設けられ、排気ガスの空燃比が理論空燃比よりもリッチのとき窒素酸化物を吸収し、リッチのとき前記窒素酸化物を還元する窒素酸化物吸収剤を具備する内燃機関の排気浄化装置であって、前記排気ガスの空燃比を制御する空燃比制御手段（後述する実施形態では燃料噴射弁16）と、前記排気系において前記窒素酸化物吸収剤の上流側に燃料を供給する燃料供給手段（後述する実施形態では燃料供給装置29）と、前記窒素酸化物吸収剤の窒素酸化物吸収能力が硫黄被毒に

より低下した場合に、前記燃料供給手段により燃料を供給して前記窒素酸化物吸収剤の温度を上昇させる温度上昇手段（後述する実施形態では ECU15）と、前記窒素酸化物吸収剤の温度が所定値を越えたときに、前記空燃比制御手段により前記排気ガスの空燃比が理論空燃比あるいは理論空燃比よりもリッチ側になるように制御して、前記窒素酸化物吸収剤の窒素酸化物吸収能力を再生させる再生手段（後述する実施形態では ECU15）とを備えることを特徴としている。

【0007】上記構成の内燃機関の排気浄化装置によれば、劣化した窒素酸化物吸収剤の温度を上昇させる際に、窒素酸化物吸収剤の上流側に備えた燃料供給手段により燃料を供給するだけであり、例えば、内燃機関を高速回転させて排気ガスの温度を上昇させる場合に比べて、内燃機関の回転数を変化させることが無いことから快適な運転状態を維持することができると共に、内燃機関を高速回転させることが無いことから燃費が悪化することを防ぐことができる。また、例えば窒素酸化物吸収剤を加熱するために、ヒータやバーナ等の補助加熱装置を必要としないため、装置が複雑化することを防ぐと共に、装置の製作コストの削減に資することが可能となる。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の内燃機関の排気浄化装置の一実施形態について添付図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施形態による内燃機関の排気浄化装置10の構成図である。先ず、本実施の形態による内燃機関の排気浄化装置10に備えられた空燃比制御装置について説明する。この空燃比制御装置では、例えば多気筒のエンジン等をなす内燃機関11の吸気管12の途中にスロットル弁13が備えられており、このスロットル弁13にはスロットル弁開度（ $\theta$ TH）センサ14が連結されており、この $\theta$ THセンサ14はスロットル弁13の開度に応じた電気信号を出力して電子コントロールユニット（ECU）15に供給する。さらに、燃料噴射弁16は内燃機関11とスロットル弁13との間に備えられており、図示しない燃料ポンプが接続されていると共に、ECU15に電気的に連結されており、このECU15からの電気信号により燃料噴射時間、すなわち燃料噴射弁16の開弁時間が制御される。

【0009】吸気管12内でスロットル弁13の下流（内燃機関11側）には、吸気管内絶対圧（PBA）センサ17が備えられており、このPBAセンサ17により吸気管12内の絶対圧は電気信号に変換されてECU15に供給される。さらに、PBAセンサ17の下流には吸気温（TA）センサ18が備えられており、吸気温を測定して対応する電気信号をECU15に供給する。内燃機関11に備えられたエンジン水温（TW）センサ19は、例えばサーミスタ等からなり、内燃機関11の冷却水温度を測定して対応する電気信号をECU15に

出力する。また、エンジン回転数（NE）センサ20及び気筒判別（CYL）センサ21は、内燃機関11の図示しないカム軸周囲又はクランク軸周囲に取り付けられている。NEセンサ20は内燃機関11の各気筒の吸入行程開始時の上死点（TDC）に関し、所定のクランク角度位置、例えば4気筒エンジンではクランク角度180°毎にTDC信号パルスを出力し、CYLセンサ21は特定の気筒の所定のクランク角度位置で気筒判別信号パルスを出力し、これらの各信号パルスはECU15に供給される。

【0010】次に、本実施の形態による内燃機関の排気浄化装置10について説明する。この排気浄化装置10は、ECU15と、排気管22と、LAFセンサ24と、第1O<sub>2</sub>センサ25と、窒素酸化物吸収剤26と、第2O<sub>2</sub>センサ27と、CAT温センサ28と、燃料供給装置29とを備えて構成されている。排気管22は内燃機関11の各気筒に接続されて図示しない排気管集合部を構成する。排気管22には排気ガス中のHC、CO、NO<sub>x</sub>等の成分を浄化する触媒、例えば三元触媒（TWC）23が備えられている。TWC23の上流側すなわち内燃機関11とTWC23との間には、例えば比例型の酸素濃度検出器をなす比例型空燃比（LAF）センサ24が備えられており、さらに、下流側には第1O<sub>2</sub>センサ25が備えられている。なお、LAFセンサ24は排気ガス中の酸素濃度にほぼ比例する電気信号を出力してECU15に供給し、第1O<sub>2</sub>センサ25は理論空燃比の前後において変化する出力特性を有しており、例えば理論空燃比よりもリッチ側で高レベル、リーン側で低レベルとなる電気信号を出力してECU15に供給する。

【0011】排気管22の第1O<sub>2</sub>センサ25の下流側には、排気ガス中の窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）を還元浄化する窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）吸収剤26が備えられている。さらに、NO<sub>x</sub>吸収剤26の下流には第2O<sub>2</sub>センサ27が備えられており、排気ガス中の酸素濃度を測定して対応する電気信号をECU15に供給する。NO<sub>x</sub>吸収剤26は例えば白金Pt等により構成された触媒からなり、排気ガスの空燃比が理論空燃比よりもリーン側に設定されている時に、排気ガス中のNO<sub>x</sub>を吸収する。なお、以下において吸収とは、例えばNO<sub>x</sub>がNO<sub>3</sub><sup>-</sup>等の硝酸イオンに変換された後に触媒中に吸収（更には拡散）される状態、あるいは例えばNO<sub>x</sub>が触媒の表面上に化学吸着される状態の何れかを示すものとする。そして、排気ガスの空燃比が理論空燃比よりもリッチ側に設定されて排気ガス中の酸素濃度が低下すると、吸収したNO<sub>x</sub>を排気ガス中で増大した未燃のHC、CO等により還元して窒素（N<sub>2</sub>）ガスとして排出する。また、NO<sub>x</sub>吸収剤26には触媒（CAT）の温度を測定するCAT温センサ28が備えられており、CAT温センサ28からの電気信号はECU15に供給されている。三元

触媒23とNOx吸収剤26との間には、図示しない燃料ポンプに接続された燃料供給装置29が備えられており、ECU15からの電気信号により燃料の供給量及び供給時間が制御されている。ここで排気管22内に供給された燃料はNOx吸収剤26内で燃焼してNOx吸収剤26の温度を上昇させる。

【0012】また、内燃機関11にはバルブタイミング機構(VTEC)30が備えられており、VTEC30は内燃機関11の運転状態、すなわち回転状態に応じて吸気弁及び排気弁のバルブタイミングの切替を行う。ECU15は、例えば各センサからの電気信号を受信する入力回路15aと、CPU15bと、CPU15bで実行される各種演算プログラム及び演算結果等を記憶する記憶手段15cと、例えば燃料噴射弁16及び燃料供給装置29に駆動信号を出力する出力回路15dとを備えて構成されている。ここで、CPU15bは各センサから入力信号の基づいてNOxセンサ26の劣化度合いを検出して、例えばNEセンサ20から出力されるTDC信号パルスに同期して燃料噴射弁16及び燃料供給装置29の燃料噴射時間あるいは燃料噴射量を制御する。

【0013】本実施の形態による内燃機関の排気浄化装置10は上記構成を備えており、次に、内燃機関の排気浄化装置10の動作について図1から図3を参照しながら説明する。図2は図1に示す内燃機関の排気浄化装置10の動作を示すフローチャートであり、図3は図1に示す内燃機関の排気浄化装置10の動作を示すタイミングチャートである。まず、内燃機関11に供給する混合気の空燃比を理論空燃比よりもリーン側に設定してリーンバーン制御により運転すると、NOx吸収剤26は排気ガス中のNOxに加えて硫黄化合物、例えばSOxを吸収して徐々に蓄積していく。この硫黄化合物の蓄積量の増加に伴って排気ガス中に含まれるNOxの浄化効率、すなわちNOx吸収剤26に吸収されるNOxの量が減少していく。ここで、ECU15は、NEセンサ20から出力されるTDCパルス信号の発生に同期して、硫黄化合物の蓄積によって劣化したNOx吸収剤26から硫黄化合物を除去して、NOx吸収剤26の劣化を解消する一連の処理を開始する(ステップS1)。

【0014】まず、ECU15は、例えばリーンバーン制御により継続運転した時間や、例えば第1及び第2O<sub>2</sub>センサ25、27からの電気信号に基づいてNOx吸収剤26に吸収された硫黄化合物の量を推定し、この推定量が所定値を越えているか否かの判定を行う(ステップS2)。すなわち、図2に示すように、NOx吸収剤26が吸収した硫黄化合物の量が所定値を越えている場合は、NOx吸収剤26の劣化を判定するフラグ(NOXCAT劣化)に「1」がセットされており、逆に、吸収された硫黄化合物の量が所定値を越えていない場合は、NOXCAT劣化に「0」がセットされており、ステップS2ではNOXCAT劣化が「1」であるか否かの判

定を行う。この判定結果が「NO」の場合、すなわちNOx吸収剤26が劣化していない、あるいはNOx吸収剤26の劣化が解消している場合は、後述する目標空燃比係数(KCMD)を理論空燃比に対応する値よりもリッチ側に設定して燃料噴射弁16を制御した全時間(RICHITOTAL)を「0」としてリセットする(ステップS3)。そして、KCMDをリッチ側に設定しているか否かを示すフラグ(FRICH)に「0」をセットして(ステップS4)、一連の処理を終了する(ステップS5)。

【0015】一方、ステップS2における判定結果が「YES」の場合、すなわちNOx吸収剤26が劣化している場合は、リーンバーン制御の実行条件が成立しているか否かの判定を行う(ステップS6)。ここでリーンバーン制御の実行条件とは、例えば、内燃機関11がLAFセンサ24の測定値に応じたフィードバック制御を実行する運転条件にあり、排気ガスの空燃比に対して設定される目標空燃比係数(KCMD)が、理論空燃比に対応する値よりもリーン側の所定値以下とされている等である。なお、例えば燃料噴射弁16の制御に利用される目標空燃比係数(KCMD)は、空燃比(A/F)の逆数すなわち燃空比(F/A)に比例し、理論空燃比に対応する値は1.0となる。このKCMDは、PBAセンサ17、TWセンサ19、NEセンサ20等の測定値に基づく内燃機関11の運転パラメータに応じて設定される。

【0016】ステップS6での判定結果が「NO」の場合は、ステップS4以下の処理を行う。一方、判定結果が「YES」の場合はFRICHが「1」であるか否か、すなわちKCMDが理論空燃比に対応する値よりもリッチ側に設定されているか否かの判定を行う(ステップS7)。この判定結果が「YES」の場合は、後述するステップS10以下の処理を行う。一方、判定結果が「NO」の場合、すなわち図3における例えばt1以前の状態のように、燃料噴射弁16に対して設定されるKCMDが理論空燃比に対応する値よりもリーン側に設定されている場合は、CAT温センサ28により得られるNOx吸収剤26の触媒の温度(TCAT)が所定の上限温度(TCATREF1)、例えば650℃を越えているか否かを判定する(ステップS8)。この判定結果が「YES」の場合は、後述するステップS10以下の処理を行う。一方、判定結果が「NO」の場合、例えば図3におけるt1以前の状態では、燃料供給装置29を制御して所定時間、例えば10msの間、排気管22内に燃料の供給を行う(ステップS9)。これにより、図3における例えばt1からt2の間で示されるように、燃料供給装置29から供給された燃料はNOx吸収剤26内で燃焼してTCATを上昇させ、NOx吸収剤26中に吸収された硫黄化合物を例えば分解してSO<sub>3</sub>-やSO<sub>4</sub>-等の硫酸イオンを生成する。そして、ステップS4

以下の処理を行う。

【0017】ステップS10は、例えば図3におけるt2近傍のようにNOx触媒26のTCATが所定の上限温度(TCATREF1)を越えた時、あるいはt3近傍のようにTCATが所定の下限温度(TCATREF2)、例えば600℃よりも小さくなった時に、燃料噴射弁16を制御するために設定されるKCMDをそれぞれ、リーン側からリッチ側へ、あるいはリッチ側からリーン側へと切り替える処理を行う。ここでは、TCATがTCATREF2よりも小さいか否かを判定する。この判定結果が「NO」となるのは、ステップS7及びステップS8の判定条件から以下の2通りである。

【0018】一方は、図3における例えばt2近傍でt2よりも前の状態、すなわち燃料噴射弁16に対するKCMDはリーン側に設定されて、FRICHには「0」がセットされていると共に、燃料供給装置29による排気管22内への燃料供給によりNOx吸収剤26のTCATが上昇してTCATREF1を越えている状態である。他方は、図3における例えばt2からt3近傍までの間でTCATがTCATREF2よりも高い状態、すなわち燃料供給装置29による排気管22内への燃料供給は停止されていると共に、燃料噴射弁16に対するKCMDはリッチ側に設定されて、FRICHには「1」がセットされることによって、NOx吸収剤26に流入する排気ガス中の酸素量が減少してNOx吸収剤26内での発熱反応が抑制され、TCATが徐々に下降している状態である。このt2からt3の間では、NOx吸収剤26中に生成された例えばSO<sub>3</sub><sup>-</sup>やSO<sub>4</sub><sup>-</sup>等の硫酸イオンを、排気ガス中で増大している未燃のHC、CO等により還元してNOx吸収剤26から例えばSOxとして放出している状態である。

【0019】このように、ステップS10での判定結果が「NO」の場合は、燃料噴射弁16を制御するために利用されるKCMDが、理論空燃比に対応する値よりもリッチ側に設定される(ステップS11)。そして、FRICHに「1」がセットされているか否かを判定し(ステップS12)、この判定結果が「YES」の場合は、一連の処理を終了する(ステップS5)。一方、判定結果が「NO」の場合は、FRICHに「1」をセットすると共に、KCMDがリッチ側に設定されている時間(tmRICH)を一度リセットしてから、再度タイマーによる計数を開始し(ステップS13)、一連の処理を終了する(ステップS5)。

【0020】一方、ステップS10での判定結果が「YES」となるのは、図3における例えばt3近傍でt3よりも前の状態であって、燃料供給装置29による排気管22内への燃料供給は停止されていると共に、燃料噴射弁16に対するKCMDはリッチ側に設定されて、FRICHには「1」がセットされることによって、NOx吸収剤26のTCATが低下してTCATREF2よ

りも低くなっている状態である。この場合は、燃料噴射弁16に対するKCMDが基本値、例えば理論空燃比に対応する値よりもリーン側に設定されて、FRICHに「0」がセットされる。さらに、FRICHに「1」がセットされている継続時間、すなわち燃料噴射弁16に対するKCMDがリッチ側に設定されている全時間(RICHTOTAL)に、増分すなわちtmRICHの値を加算する(ステップS14)。

【0021】次に、RICHTOTALが、所定の時間(RICHREF)を越えているか否かを判定する(ステップS15)。この判定結果が「YES」の場合は、NOx吸収剤26の劣化が解消したものと判断してNOXCAT劣化に「0」をセットして(ステップS16)、一連の処理を終了する(ステップS5)。一方、判定結果が「NO」の場合、すなわちNOx吸収剤26の劣化が解消していないと判断した場合は、一連の処理を終了する(ステップS5)。そして、図3における例えばt3以降のように、新たなTDCパルス信号の発生に同期して、NOx吸収剤26の劣化が解消したものと判断されるまで、上述した一連の処理が繰り返される。

【0022】本実施の形態による内燃機関の排気浄化装置10によれば、劣化したNOx吸収剤26を昇温する際に、NOx吸収剤26の上流側に備えた燃料供給装置29から排気管22内に燃料を供給することで、NOx吸収剤26内で燃料を燃焼させることができ、容易にNOx吸収剤26の温度を上昇させることができる。この場合は、例えば内燃機関11を高速回転させて排気ガスの温度を上昇させる場合に比べて、内燃機関11の回転数を変化させることが無いことから快適な運転状態を維持することができると共に、内燃機関11を高速回転させることが無いことから燃費が悪化することを防ぐことができる。また、NOx吸収剤26の温度(TCAT)が所定の上限値(TCATREF1)を超えた場合は、内燃機関11の上流側に備えられた燃料噴射弁16を制御して、排気ガスの空燃比が理論空燃比、あるいは理論空燃比よりもリッチ側になるようにするだけで排気ガス中の未燃のHC、COの量を増大させることによって、NOx吸収剤26に吸収された硫黄化合物を還元浄化することができ、劣化したNOx吸収剤26を容易に再生することができる。

【0023】なお、本実施の形態においては、NOx吸収剤26は排気ガス中のNOxを吸収するとしたが、吸収とは、例えばNOxがNO<sub>3</sub><sup>-</sup>等の硝酸イオンに変換された後に触媒中に吸収(更には拡散)される状態に限定されず、例えばNOx吸収剤26を構成する触媒の表面上にNOxが化学吸着される状態であってもよい。また、本実施の形態においては、排気管22には排気ガス中のHC、CO、NOx等の成分を浄化する触媒、例えば三元触媒(TWC)23が備えられているとしたが、これに限定されず、TWC23を省略してもよい。ま

た、本実施の形態においては、NO<sub>x</sub>吸収剤26の上流側に第1 O<sub>2</sub>センサ25を、下流側に第2 O<sub>2</sub>センサ27を備えるとしたが、これに限定されず、各O<sub>2</sub>センサ25, 27を省略してもよい。この場合、NO<sub>x</sub>吸収剤26に吸収された硫黄化合物の量は、例えばリーンバーン制御による運転継続時間や、内燃機関11に供給された燃料の総量等から推定すればよい。

【0024】また、本実施の形態においては、燃料供給装置29が排気系に燃料を噴射する時間を10msとしたが、この時間は特に限定されるものではなく、内燃機関11の運転状態に応じて設定する等により、適宜の値が設定されていればよい。また、本実施形態においては、NO<sub>x</sub>吸収剤26の触媒の温度を測定するためにNO<sub>x</sub>吸収剤26にCAT温センサ28を備えたが、これに限定されず、CAT温センサ28を省略してもよい。この場合、触媒の温度TCATは、例えば燃料供給装置29から排気管22内に供給される燃料の総量や、目標空燃比係数(KCMD)が理論空燃比に対応する値よりもリッチ側、あるいはリーン側に設定されて燃料噴射弁16が制御された全時間等に基づいて推定した値を使用すればよい。また、NO<sub>x</sub>吸収剤26の温度が所定の上

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の内燃機関の排気浄化装置によれば、劣化した窒素酸化物吸収剤の温度を上昇させる際に、窒素酸化物吸収剤の上流側に備えた燃料供給手段により燃料を供給するだけであり、例えば、内燃機関を高速回転させて排気ガスの温度を上昇させる場合に比べて、内燃機関の回転数を変化させることが無いことから快適な運転状態を維持することができ

ると共に、内燃機関を高速回転させることが無いことから燃費が悪化することを防ぐことができる。また、例えば窒素酸化物吸収剤を加熱するためにヒータやバーナ等の補助加熱装置を必要としないため、装置が複雑化することを防ぐと共に、装置の製作コストの削減に資することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態による内燃機関の排気浄化装置の構成図である。

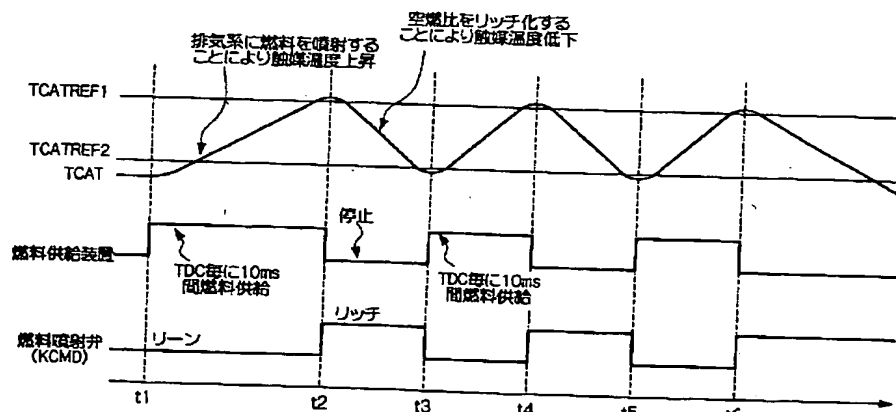
10 【図2】 図1に示す内燃機関の排気浄化装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】 図1に示す内燃機関の排気浄化装置の動作を示すタイミングチャートである。

#### 【符号の説明】

- 10 排気浄化装置
- 11 内燃機関
- 12 吸気管
- 13 スロットル弁
- 14  $\theta$ THセンサ
- 15 ECU
- 16 燃料噴射弁
- 17 PBAセンサ
- 18 TAセンサ
- 19 TWセンサ
- 20 NEセンサ
- 21 CYLセンサ
- 22 排気管
- 23 TWC
- 24 LAF
- 26 NO<sub>x</sub>吸収剤
- 28 CAT温センサ
- 29 燃料供給装置

【図3】







フロントページの続き

| (51) Int. Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テ-マ-ト*(参考) |
|----------------------------|-------|---------------|------------|
| F 0 1 N 3/24               |       | F 0 1 N 3/36  | C          |
| 3/28                       | 3 0 1 | F 0 2 D 41/04 | 3 0 5 A    |
| 3/36                       |       | 41/14         | 3 1 0 P    |
| F 0 2 D 41/04              | 3 0 5 | 45/00         | 3 1 2 Z    |
| 41/14                      | 3 1 0 |               | 3 1 4 Z    |
| 45/00                      | 3 1 2 | B 0 1 D 53/36 | Z A B      |
| 3 1 4                      |       |               | 1 0 1 A    |
|                            |       |               | 1 0 1 B    |

F タ-ム(参考) 3G084 AA04 BA09 BA13 BA24 DA13  
 DA22 DA27 DA28 EA11 EB12  
 FA00 FA02 FA10 FA11 FA20  
 FA26 FA30 FA38 FA39  
 3G091 AA12 AA23 AA28 AB03 AB06  
 AB09 BA04 BA11 BA14 BA15  
 BA19 BA32 BA33 CA01 CA18  
 CB02 DB06 DB10 EA01 EA06  
 EA07 EA15 EA16 EA18 EA31  
 EA34 FB03 FB10 FB12 FC02  
 FC04 FC05 FC08 HA08 HA18  
 HA36 HA37 HA42  
 3G301 HA01 HA15 HA19 JA02 JA03  
 MA00 MA01 ND01 NE13 NE15  
 PA07Z PA10Z PA11Z PD01Z  
 PD03Z PD04A PD04Z PD08Z  
 PD12Z PE01Z PE05Z PE08Z  
 4D048 AA06 AB02 AC02 BD02 BD03  
 BD04 CC53 CC61 DA01 DA02  
 DA03 DA08 DA09 DA13 EA04  
 EA07

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-337129

(43)Date of publication of application : 05.12.2000

(51)Int.Cl.

F01N 3/20  
B01D 53/86  
B01D 53/94  
F01N 3/08  
F01N 3/24  
F01N 3/28  
F01N 3/36  
F02D 41/04  
F02D 41/14  
F02D 45/00

(21)Application number : 11-142475

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 21.05.1999

(72)Inventor : TAKAOKA NOBUAKI  
ONO HIROSHI

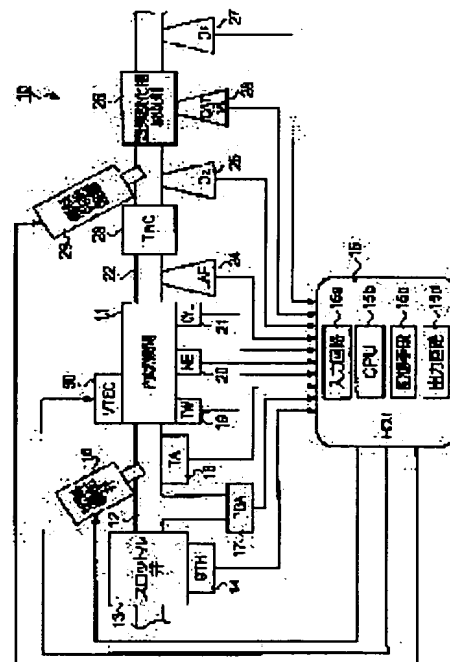
## (54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To restrict deterioration of the fuel consumption of an internal combustion engine and the operation characteristic thereof at the time of eliminating the sulfur compound accumulated by keeping at high-temperature a poisoned NO<sub>x</sub> absorbent.

**SOLUTION:** An exhaust pipe 22 connected to an internal combustion engine 11 is provided with a nitrogen oxide (NO<sub>x</sub>) absorbent 26 for purifying the nitrogen oxide (NO<sub>x</sub>) in the exhaust gas for reduction. A fuel supplying device 29 is provided between the internal combustion engine 11 and the NO<sub>x</sub> absorbent 26, and in the case where the NO<sub>x</sub> absorbent 26 is deteriorated, the fuel is supplied into the exhaust pipe 22.

The supplied fuel is burned in the NO<sub>x</sub> absorbent 26 so as to raise the temperature. In the case where temperature of the NO<sub>x</sub> absorbent 26 exceeds the predetermined value, a fuel injection valve 16 is controlled so that an air-fuel ratio of the exhaust gas comes close to a rich side in comparison with the theoretical air-fuel ratio. The sulfur compound absorbed by the NO<sub>x</sub> absorbent 26 is purified for reduction by HC, CO increased in the exhaust gas.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is prepared in an internal combustion engine's exhaust air system, and the air-fuel ratio of exhaust gas absorbs nitrogen oxides rather than theoretical air fuel ratio at the time of Lean. An Air Fuel Ratio Control means to be the exhaust emission control device of the internal combustion engine possessing the nitrogen-oxides absorbent which returns said nitrogen oxides when rich, and to control the air-fuel ratio of said exhaust gas, A fuel-supply means to supply a fuel to the upstream of said nitrogen-oxides absorbent in said exhaust air system, A temperature rise means to supply a fuel with said fuel-supply means, and to raise the temperature of said nitrogen-oxides absorbent when the nitrogen-oxides absorptance of said nitrogen-oxides absorbent declines by sulfur poisoning, When the temperature of said nitrogen-oxides absorbent exceeds a predetermined value, it controls so that the air-fuel ratio of said exhaust gas is from theoretical air fuel ratio or theoretical air fuel ratio on a rich side with said Air Fuel Ratio Control means. The exhaust emission control device of the internal combustion engine characterized by having a playback means to reproduce the nitrogen-oxides absorptance of said nitrogen-oxides absorbent.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the exhaust emission control device of the internal combustion engine which does reduction purification of the nitrogen oxides in exhaust gas about an internal combustion engine's exhaust emission control device.

[0002]

[Description of the Prior Art] When the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied to an internal combustion engine is set to the Lean side from theoretical air fuel ratio (SUTOIKI) and the so-called lean burn control is performed conventionally, there is an inclination which the discharge of nitrogen oxides (NOX) increases. For this reason, the exhaust emission control device having the NOX absorbent which absorbs or adsorbs and removes NOX out of exhaust gas in an internal combustion engine's exhaust air system is prepared, and the technique which purifies exhaust gas is known. Reduction purification of the NOX absorbed [ in / absorb / in / as for this NOX absorbent, the air-fuel ratio of exhaust gas is set to the Lean side rather than theoretical air fuel ratio, and / the condition that the oxygen density in exhaust gas is comparatively high / NOX, an air-fuel ratio is conversely set to a rich side rather than theoretical air fuel ratio, and the oxygen density in exhaust gas is low and / the condition with much HC, CO, etc. ] is carried out, and it discharges as nitrogen gas.

[0003] By the way, since sulfur is contained in an internal combustion engine's fuel and lubricant, sulfur compounds, such as a sulfur oxide (SOX), exist in exhaust gas. In addition to NOX in exhaust gas, the above NOX absorbents also absorb a sulfur compound. Here, it has the property which is easier to be accumulated compared with NOX, absorption of NOX is barred in connection with the accumulated dose of a sulfur compound increasing, the purification effectiveness of NOX falls gradually, and degradation of the NOX absorbent by the so-called poisoning produces the sulfur compound absorbed by the NOX absorbent. Thus, when poisoning of a NOX absorbent arises, while making a NOX absorbent into a proper elevated temperature, the air-fuel ratio of exhaust gas is set to a rich side rather than theoretical air fuel ratio, and the approach of removing the sulfur compound absorbed by the NOX absorbent by [ proper ] carrying out time amount continuation in this condition, and canceling poisoning is learned. Here, as a control unit of the internal combustion engine which controls the temperature of a NOX absorbent, the control unit of the internal combustion engine which controls the temperature of exhaust gas is known by controlling the gear ratio of the automatic transmission connected to the internal combustion engine, for example as indicated by JP,7-186785,A.

[0004] In the NOX absorbent used with this internal combustion engine's exhaust emission control device, when the air-fuel ratio of exhaust gas is set to the Lean side rather than theoretical air fuel ratio, the sulfur compound 2 in exhaust gas, for example, SO, oxidizes on the platinum Pt of a catalyst, it serves as sulfate ion, such as SO<sub>3</sub><sup>-</sup> and SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, combines with the barium oxide BaO further contained in a NOX absorbent, and forms BaSO<sub>4</sub>. Here, if the amount of the sulfur compound absorbed by the NOX absorbent exceeds a predetermined value, while the gear ratio of an automatic transmission will be automatically set as a low gear ratio, a twist is also set as theoretical air fuel ratio for an internal combustion engine's air-fuel ratio at a rich side. That is, the temperature of exhaust gas rises and a NOX absorbent is made to carry out a temperature up to about 600 degrees C by operating an internal combustion engine by high-speed rotation. BaSO<sub>4</sub> generated in the NOX absorbent is decomposed by the elevated temperature, and sulfate ion, such as SO<sub>3</sub><sup>-</sup> and SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, is generated by this. Furthermore, since HC of non-\*\* and the amount of CO are increased while the oxygen density in exhaust gas is reduced, it is returned and sulfate ion generated in the NOX absorbent, such as SO<sub>3</sub><sup>-</sup> and SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, is emitted from a NOX absorbent. In this way, reduction removal of the

sulfur compound absorbed by the NOX absorbent is performed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the above internal combustion engines' control unit, since the gear ratio of the automatic transmission connected to the internal combustion engine is set as a gear ratio lower for example usually than the time of operation in case the temperature of the NOX absorbent of an exhaust emission control device is raised, there is a problem that an internal combustion engine's fuel consumption and operational characteristics get worse. This invention was made in view of the above-mentioned situation, and in case it removes the sulfur compound which accumulated by making into an elevated temperature the NOX absorbent which carried out poisoning, it aims at offering the exhaust emission control device of the internal combustion engine which can control aggravation of an internal combustion engine's fuel consumption and operational characteristics.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the purpose which solves the above-mentioned technical problem and starts, the exhaust emission control device of the internal combustion engine of this invention It is prepared in an internal combustion engine's exhaust air system, and the air-fuel ratio of exhaust gas absorbs nitrogen oxides rather than theoretical air fuel ratio at the time of Lean. An Air Fuel Ratio Control means to be the exhaust emission control device of the internal combustion engine possessing the nitrogen-oxides absorbent which returns said nitrogen oxides when rich, and to control the air-fuel ratio of said exhaust gas (the operation gestalt mentioned later fuel injection valve 16), A fuel-supply means to supply a fuel to the upstream of said nitrogen-oxides absorbent in said exhaust air system (the operation gestalt mentioned later fuel supply system 29), A temperature rise means to supply a fuel with said fuel-supply means, and to raise the temperature of said nitrogen-oxides absorbent when the nitrogen-oxides absorptance of said nitrogen-oxides absorbent declines by sulfur poisoning (the operation gestalt mentioned later ECU15), When the temperature of said nitrogen-oxides absorbent exceeds a predetermined value, it controls so that the air-fuel ratio of said exhaust gas is from theoretical air fuel ratio or theoretical air fuel ratio on a rich side with said Air Fuel Ratio Control means. It is characterized by having a playback means (the operation gestalt mentioned later ECU15) to reproduce the nitrogen-oxides absorptance of said nitrogen-oxides absorbent.

[0007] In case the temperature of the nitrogen-oxides absorbent which deteriorated is raised according to the exhaust emission control device of the internal combustion engine of the above-mentioned configuration A fuel is only supplied with the fuel-supply means with which the upstream of a nitrogen-oxides absorbent was equipped. For example, while comfortable operational status is maintainable from not changing an internal combustion engine's rotational frequency compared with the case where carry out high-speed rotation of the internal combustion engine, and the temperature of exhaust gas is raised Since high-speed rotation of the internal combustion engine is not carried out, it can prevent fuel consumption getting worse. Moreover, while preventing complicating equipment since auxiliary heating apparatus, such as a heater and a burner, are not needed in order to heat a nitrogen-oxides absorbent, for example, it becomes possible to \*\* to reduction of the manufacture cost of equipment.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains, referring to an accompanying drawing about 1 operation gestalt of the exhaust emission control device of the internal combustion engine of this invention. Drawing 1 is the block diagram of the exhaust emission control device 10 of the internal combustion engine by 1 operation gestalt of this invention. First, the air-fuel ratio control system with which the exhaust emission control device 10 of the internal combustion engine by the gestalt of this operation was equipped is explained. In this air-fuel ratio control system, it has the throttle valve 13 in the middle of the inlet pipe 12 of the internal combustion engine 11 which forms the engine of the Taki cylinder etc., for example, and the sensor 14 is connected with this throttle valve 13 whenever [ throttle valve-opening ] (thetaTH), and this thetaTH sensor 14 outputs the electrical signal according to the opening of a throttle valve 13, and supplies it to the electronic control unit (ECU) 15. Furthermore, while having the fuel injection valve 16 between the internal combustion engine 11 and the throttle valve 13 and connecting the fuel pump which is not illustrated, it connects with ECU15 electrically and fuel injection duration, i.e., the valve-opening time amount of a fuel injection valve 16, is controlled by the electrical signal from this ECU15.

[0009] The lower stream of a river (internal combustion engine 11 side) of a throttle valve 13 is equipped with the absolute-pressure (PBA) sensor 17 of inhalation of air within the inlet pipe 12, the absolute pressure in an inlet pipe 12 is changed into an electrical signal by this PBA sensor 17, and ECU15 is supplied. Furthermore, the lower stream of a river of the PBA sensor 17 is equipped with the intake-air temperature

(TA) sensor 18, and the electrical signal which measures an intake-air temperature and corresponds is supplied to ECU15. The engine water temperature (TW) sensor 19 with which the internal combustion engine 11 was equipped consists of a thermistor etc., and outputs the electrical signal which measures an internal combustion engine's 11 circulating water temperature, and corresponds to ECU15. Moreover, the engine-speed (NE) sensor 20 and the gas column distinction (CYL) sensor 21 are attached in the cam shaft perimeter or the crankshaft perimeter which an internal combustion engine 11 does not illustrate. About the top dead center (TDC) at the time of charging-stroke initiation of each gas column of an internal combustion engine 11, whenever [ predetermined crank angle ], as for the CYL sensor 21, the NE sensor 20 outputs a gas column distinction signal pulse whenever [ predetermined crank angle / of a specific gas column ] in a location by outputting a TDC signal pulse every 180 degrees whenever [ crank angle ] in a location, for example, a 4-cylinder engine, and each of these signal pulses are supplied for it to ECU15.

[0010] Next, the exhaust emission control device 10 of the internal combustion engine by the gestalt of this operation is explained. This exhaust emission control device 10 is equipped with ECU15, an exhaust pipe 22, the LAF sensor 24, the 1O2nd sensors 25, the nitrogen-oxides absorbent 26, the 2O2nd sensors 27, the CAT \*\* sensor 28, and a fuel supply system 29, and is constituted. An exhaust pipe 22 constitutes the exhaust pipe set section which connects with each gas column of an internal combustion engine 11, and is not illustrated. The exhaust pipe 22 is equipped with the catalyst 23 which purifies components in exhaust gas, such as HC, CO, and NOX, for example, a three way component catalyst, (TWC). Between the upstream 11 of TWC23, i.e., an internal combustion engine, and TWC23, it has the proportionality mold air-fuel ratio (LAF) sensor 24 which forms the oxygen density detector of a proportionality mold, and the downstream is further equipped with the 1O2nd sensors 25. In addition, the LAF sensor 24 outputs the electrical signal which the 1O2nd sensors 25 have the output characteristics which change before and after theoretical air fuel ratio by outputting the electrical signal mostly proportional to the oxygen density in exhaust gas, and supplying ECU15, for example, serves as a high level by the rich side, and serves as a low from theoretical air fuel ratio by the Lean side, and supplies it to ECU15.

[0011] The downstream of the 1O2nd sensors 25 of an exhaust pipe 22 is equipped with the nitrogen-oxides (NOX) absorbent 26 which carries out reduction purification of the nitrogen oxides (NOX) in exhaust gas. Furthermore, the lower stream of a river of the NOX absorbent 26 is equipped with the 2O2nd sensors 27, and the electrical signal which measures the oxygen density in exhaust gas and corresponds is supplied to ECU15. The NOX absorbent 26 absorbs NOX in exhaust gas, when it consists of a catalyst constituted with Platinum Pt etc. and the air-fuel ratio of exhaust gas is set to the Lean side rather than theoretical air fuel ratio. In addition, it shall be shown any in the condition that absorption is absorbed in a catalyst below after NOX is changed into nitrate ion, such as NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, (spread further), or the condition that chemisorption of the NOX is carried out on the front face of a catalyst they are. And if the air-fuel ratio of exhaust gas is set to a rich side rather than theoretical air fuel ratio and the oxygen density in exhaust gas falls, absorbed NOX will be returned by HC of non-\*\* which increased in exhaust gas, CO, etc., and it will discharge as nitrogen (N<sub>2</sub>) gas. Moreover, the NOX absorbent 26 is equipped with the CAT \*\* sensor 28 which measures the temperature of a catalyst (CAT), and the electrical signal from the CAT \*\* sensor 28 is supplied to ECU15. Between the three way component catalyst 23 and the NOX absorbent 26, it has the fuel supply system 29 connected to the fuel pump which is not illustrated, and the amount of supply and supply time amount of a fuel are controlled by the electrical signal from ECU15. The fuel supplied in the exhaust pipe 22 here burns within the NOX absorbent 26, and raises the temperature of the NOX absorbent 26.

[0012] Moreover, the internal combustion engine 11 is equipped with the valve timing device (VTEC) 30, and VTEC30 changes valve timing of an inlet valve and an exhaust valve according to an internal combustion engine's 11 operational status, i.e., rotation condition. ECU15 is equipped with input circuit 15a which receives the electrical signal from for example, each sensor, CPU15b, storage means 15c which memorizes various operation programs, the result of an operation, etc. which are performed by CPU15b, and 15d of output circuits which output a driving signal to a fuel injection valve 16 and a fuel supply system 29, and is constituted. Here, CPU15b controls the fuel injection duration or fuel oil consumption of a fuel injection valve 16 and a fuel supply system 29 synchronizing with the TDC signal pulse which an input signal is based from each sensor, and detects the degradation degree of the NOX sensor 26, for example, is outputted from the NE sensor 20.

[0013] The exhaust emission control device 10 of the internal combustion engine by the gestalt of this operation is explained having the above-mentioned configuration, next referring to drawing 3 from drawing 1 about actuation of an internal combustion engine's exhaust emission control device 10. Drawing 2 is a flow chart which shows actuation of an internal combustion engine's exhaust emission control device 10

shown in drawing 1 , and drawing 3 is a timing chart which shows actuation of an internal combustion engine's exhaust emission control device 10 shown in drawing 1 . First, if the air-fuel ratio of the gaseous mixture supplied to an internal combustion engine 11 is set to the Lean side rather than theoretical air fuel ratio and it operates by lean burn control, in addition to NOX in exhaust gas, the NOX absorbent 26 absorbs a sulfur compound, for example, SOX, and accumulates it gradually. The amount of NOX absorbed, the purification effectiveness 26, i.e., the NOX absorbent, of NOX contained in exhaust gas with the increment in the accumulated dose of this sulfur compound, decreases. Here, ECU15 removes a sulfur compound from the NOX absorbent 26 which deteriorated by are recording of a sulfur compound synchronizing with generating of the TDC pulse signal outputted from the NE sensor 20, and a series of processings which cancel degradation of the NOX absorbent 26 are started (step S1).

[0014] First, ECU15 presumes the amount of the time amount which carried out continuation operation for example, by lean burn control, and the sulfur compound absorbed by the NOX absorbent 26 based on the electrical signal from the 1st and 2O2nd sensors 25 and 27, and judges whether this estimate is over the predetermined value (step S2). Namely, as shown in drawing 2 , when the amount of the sulfur compound which the NOX absorbent 26 absorbed is over the predetermined value "1" is set to the flag (NOXCAT degradation) which judges degradation of the NOX absorbent 26, and conversely, when the amount of the absorbed sulfur compound is not over the predetermined value "0" is set to NOXCAT degradation and it judges whether NOXCAT degradation is "1" at step S2. When this judgment result is "NO", namely, when the NOX absorbent 26 has not deteriorated or degradation of the NOX absorbent 26 is solved, the total time (RICHITOTAL) which set the target air-fuel ratio multiplier (KCMD) mentioned later to the rich side rather than the value corresponding to theoretical air fuel ratio, and controlled the fuel injection valve 16 is reset as "0" (step S3). And "0" is set to the flag (FRICH) which shows whether KCMD is set to a rich side (step S4), and a series of processings are ended (step S5).

[0015] On the other hand, when the judgment result in step S2 is "YES" (i.e., when the NOX absorbent 26 has deteriorated), it judges whether the execution condition of lean burn control is satisfied (step S6). The execution condition of lean burn control here is that the target air-fuel ratio multiplier (KCMD) which is in the service condition to which an internal combustion engine 11 performs feedback control according to the measured value of the LAF sensor 24, and is set up to the air-fuel ratio of exhaust gas is made below into the predetermined value by the side of Lean rather than the value corresponding to theoretical air fuel ratio etc. In addition, the target air-fuel ratio multiplier (KCMD) used for control of a fuel injection valve 16, for example is, are proportional to the inverse number (F/A), i.e., the fuel-air ratio, of an air-fuel ratio (A/F), and the value corresponding to theoretical air fuel ratio is set to 1.0. This KCMD is set up according to the operation parameter of the internal combustion engine 11 based on the measured value of the PBA sensor 17, the TW sensor 19, and NE sensor 20 grade.

[0016] When the judgment result in step S6 is "NO", processing below step S4 is performed. On the other hand, when a judgment result is "YES", whether FRICH's being "1" and KCMD judge whether it is set to the rich side rather than the value corresponding to theoretical air fuel ratio (step S7). When this judgment result is "YES", processing not more than step S10 mentioned later is performed. On the other hand, when a judgment result is "NO", namely, when KCMD in drawing 3 set up to a fuel injection valve 16, for example like the condition before t1 is set to the Lean side rather than the value corresponding to theoretical air fuel ratio, it judges whether the temperature (TCAT) of the catalyst of the NOX absorbent 26 obtained by the CAT \*\* sensor 28 is over predetermined upper limit temperature (TCATREF1), for example, 650 degrees C, (step S8). When this judgment result is "YES", processing not more than step S10 mentioned later is performed. On the other hand, when a judgment result is "NO", a fuel supply system 29 is controlled by the condition before t1 in drawing 3 , and a fuel is supplied in it between predetermined time, for example, 10ms, and in an exhaust pipe 22 (step S9). Thereby, as shown, for example from t1 to t2, the fuel in drawing 3 R> 3 supplied from the fuel supply system 29 burns within the NOX absorbent 26, raises TCAT, disassembles the sulfur compound absorbed in the NOX absorbent 26, for example, and generates sulfate ion, such as SO3- and SO4-. And processing below step S4 is performed.

[0017] When TCAT of the NOX catalyst 26 exceeds predetermined upper limit temperature (TCATREF1) like about [ in drawing 3 ] t2, step S10 performs processing which changes KCMD set up in order to control a fuel injection valve 16 from a rich side to the rich or Lean side from the Lean side, respectively like about t3, temperature [ predetermined in TCAT / minimum ] (TCATREF2), for example, when it becomes smaller than 600 degrees C. Here, it judges whether TCAT is smaller than TCATREF2. It is two kinds of the following [ criteria / of step S7 and step S8 ] that this judgment result serves as "NO."

[0018] One side is in the condition in drawing 3 which TCAT of the NOX absorbent 26 went up by the fuel



supply into the t exhaust pipe 22 by the fuel supply system 29, and is over TCATREF1, for example while KCMD to the condition 16 before t2, i.e., a fuel injection valve, is set to the Lean side about two and "0" is set to FRICH. While the fuel supply into the t exhaust pipe 22 by the condition 29, i.e., a fuel supply system, that TCAT is higher than TCATREF2 stops from t2 in drawing 3 before about three, another side KCMD to a fuel injection valve 16 is in the condition that the amount of oxygen in the exhaust gas which flows into the NOX absorbent 26 decreases, the exothermic reaction within the NOX absorbent 26 is controlled, and TCAT is descending gradually, by being set to a rich side and setting "1" to FRICH. From these t2 to t3, it is in the condition which returns by HC of non-[ which was generated in the NOX absorbent 26 / which is increasing sulfate ion, such as SO<sub>3</sub>- and SO<sub>4</sub>-, in exhaust gas, for example ] \*\*, CO, etc., and is emitted as SOX from the NOX absorbent 26.

[0019] Thus, when the judgment result in step S10 is "NO", KCMD used in order to control a fuel injection valve 16 is set to a rich side rather than the value corresponding to theoretical air fuel ratio (step S11). And it judges whether "1" is set to FRICH (step S12), and when this judgment result is "YES", a series of processings are ended (step S5). When a judgment result is "NO", while setting "1" to FRICH, once KCMD, on the other hand, resets the time amount (tmRICH) set to the rich side, counting by the timer is started again (step S13), and a series of processings are ended (step S5).

[0020] On the other hand, that the judgment result in step S10 serves as "YES" Are in the condition before t3 about in three, and while the fuel supply for example, into the t exhaust pipe 22 by the fuel supply system 29 in drawing 3 stops KCMD to a fuel injection valve 16 is in the condition which TCAT of the NOX absorbent 26 falls and is low rather than TCATREF2 by being set to a rich side and setting "1" to FRICH. In this case, KCMD to a fuel injection valve 16 is set to the Lean side from a basic value, for example, the value corresponding to theoretical air fuel ratio, and "0" is set to FRICH. Furthermore, an increment, i.e., the value of tmRICH, is added to the duration by which "1" is set to FRICH, i.e., the total time by which KCMD to a fuel injection valve 16 is set to the rich side, (RICHTOTAL) (step S14).

[0021] Next, RICHTOTAL judges whether it is over predetermined time amount (RICHREF) (step S15). When this judgment result is "YES", it is judged as what degradation of the NOX absorbent 26 canceled, "0" is set to NOXCAT degradation (step S16), and a series of processings are ended (step S5). On the other hand, when a judgment result is "NO" (i.e., when it judges that degradation of the NOX absorbent 26 is not solved), a series of processings are ended (step S5). And a series of processings mentioned above are repeated until it is judged as the thing in drawing 3 which degradation of the NOX absorbent 26 canceled, for example like after t3 synchronizing with generating of a new TDC pulse signal.

[0022] In case the temperature up of the NOX absorbent 26 which deteriorated is carried out according to the exhaust emission control device 10 of the internal combustion engine by the gestalt of this operation, by supplying a fuel in an exhaust pipe 22 from the fuel supply system 29 with which the upstream of the NOX absorbent 26 was equipped, a fuel can be burned within the NOX absorbent 26 and the temperature of the NOX absorbent 26 can be raised easily. In this case, while comfortable operational status is maintainable from not changing an internal combustion engine's 11 rotational frequency compared with the case where carry out high-speed rotation of the internal combustion engine 11, for example, and the temperature of exhaust gas is raised, since high-speed rotation of the internal combustion engine 11 is not carried out, it can prevent fuel consumption getting worse. Moreover, when the temperature (TCAT) of the NOX absorbent 26 exceeds a predetermined upper limit (TCATREF1) By controlling the fuel injection valve 16 with which an internal combustion engine's 11 upstream was equipped, and increasing HC of non-\*\* in exhaust gas, and the amount of CO only by making it the air-fuel ratio of exhaust gas be from theoretical air fuel ratio or theoretical air fuel ratio on a rich side Reduction purification of the sulfur compound absorbed by the NOX absorbent 26 can be carried out, and the NOX absorbent 26 which deteriorated can be reproduced easily.

[0023] In addition, in the gestalt of this operation, although the NOX absorbent 26 absorbs NOX in exhaust gas, absorption may be in the condition that chemisorption of the NOX is carried out on the front face of the catalyst which is not limited to the condition of being absorbed in a catalyst (spread further) after NOX is changed into nitrate ion, such as NO<sub>3</sub>-, for example, constitutes the NOX absorbent 26. Moreover, in the gestalt of this operation, although the exhaust pipe 22 is equipped with the catalyst 23 which purifies components in exhaust gas, such as HC, CO, and NOX, for example, a three way component catalyst, (TWC), it is not limited to this but TWC23 may be omitted. Moreover, in the gestalt of this operation, although the upstream of the NOX absorbent 26 is equipped with the 1O2nd sensors 25 and the downstream is equipped with the 2O2nd sensors 27, it is not limited to this but each O2 sensors 25 and 27 may be omitted. In this case, what is necessary is just to presume the amount of the sulfur compound absorbed by the NOX absorbent 26 from the operation duration by lean burn control, the total amount of the fuel

supplied to the internal combustion engine 11, etc.

[0024] Moreover, in the gestalt of this operation, although time amount to which a fuel supply system 29 injects a fuel in an exhaust air system was set to 10ms, the proper value should just be set up by especially this time amount not being limited and setting it up according to an internal combustion engine's 11 operational status etc. Moreover, in this operation gestalt, although the NOX absorbent 26 was equipped with the CAT \*\* sensor 28 in order to measure the temperature of the catalyst of the NOX absorbent 26, it is not limited to this but the CAT \*\* sensor 28 may be omitted. In this case, the temperature TCAT of a catalyst should just use the value presumed based on the total time by which the total amount and target air-fuel ratio multiplier (KCMD) of the fuel supplied for example, in an exhaust pipe 22 from a fuel supply system 29 were set to the rich or Lean side rather than the value corresponding to theoretical air fuel ratio, and the fuel injection valve 16 was controlled. Moreover, when the temperature of the NOX absorbent 26 exceeds a predetermined upper limit, while controlling a fuel injection valve 16, by supplying a fuel from a fuel supply system 29, the air-fuel ratio of exhaust gas may be made into a rich side rather than theoretical air fuel ratio or theoretical air fuel ratio, and the NOX absorbent 26 may be reproduced.

[0025]

[Effect of the Invention] As explained above, in case the temperature of the nitrogen-oxides absorbent which deteriorated is raised according to the exhaust emission control device of the internal combustion engine of this invention A fuel is only supplied with the fuel-supply means with which the upstream of a nitrogen-oxides absorbent was equipped. For example, while comfortable operational status is maintainable from not changing an internal combustion engine's rotational frequency compared with the case where carry out high-speed rotation of the internal combustion engine, and the temperature of exhaust gas is raised Since high-speed rotation of the internal combustion engine is not carried out, it can prevent fuel consumption getting worse. Moreover, since auxiliary heating apparatus, such as a heater and a burner, are not needed in order to heat a nitrogen-oxides absorbent, for example, while preventing complicating equipment, it becomes possible to \*\* to reduction of the manufacture cost of equipment.

---

[Translation done.]

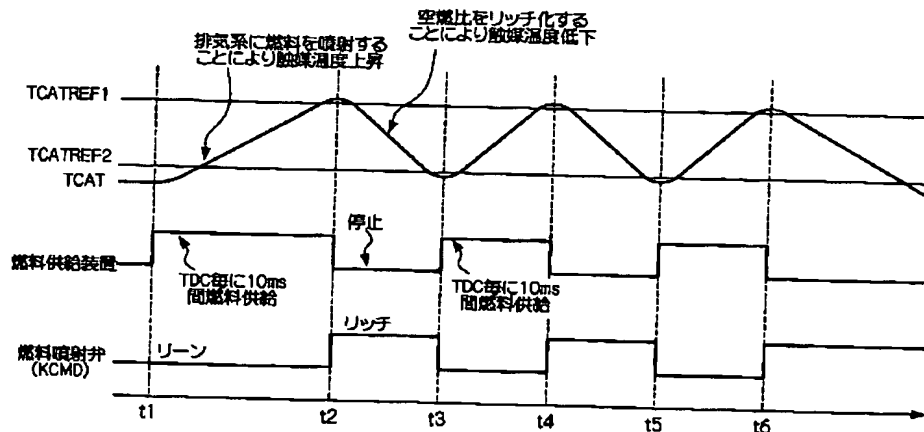
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

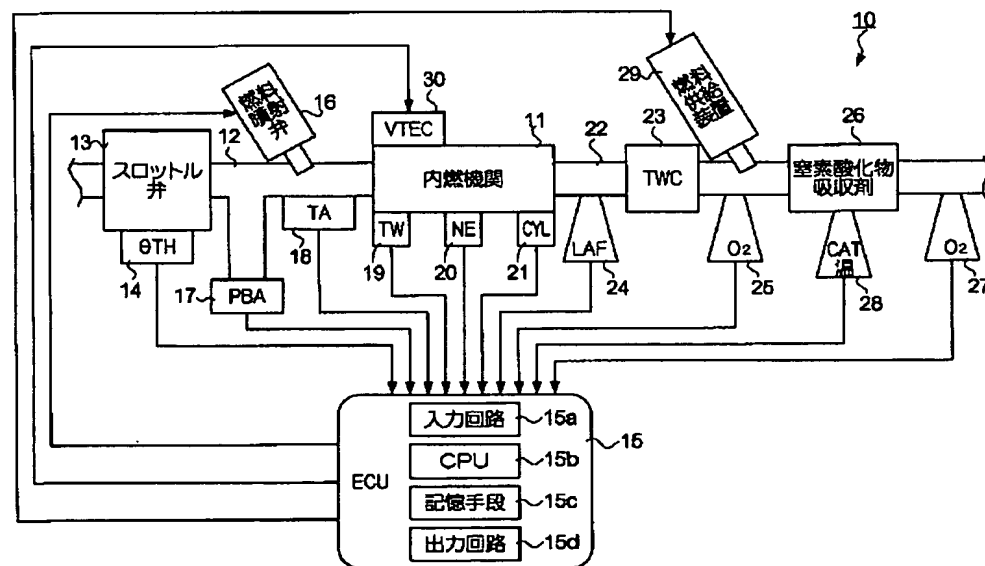
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

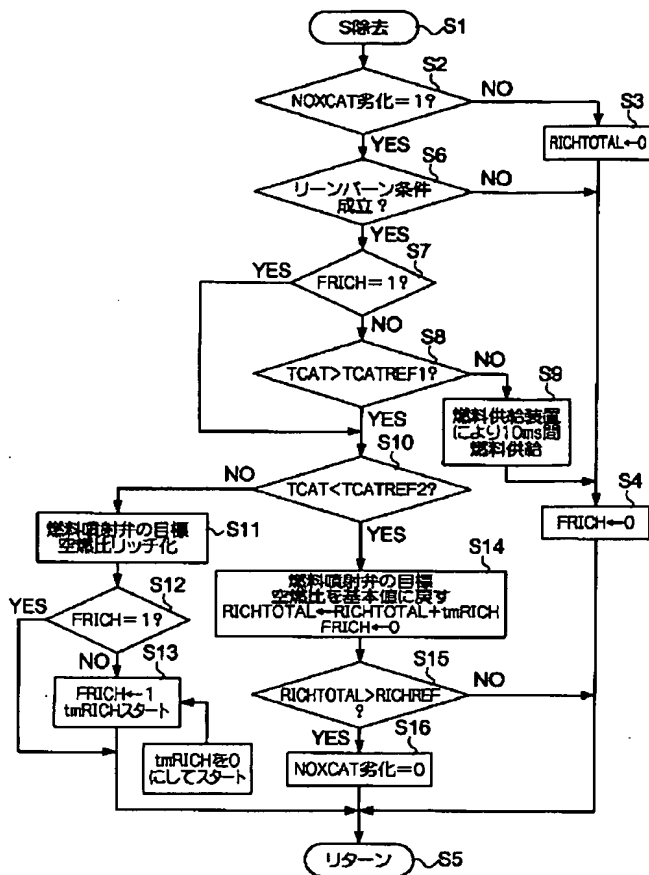
[Drawing 3]



[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]